Congo Research Papers
Journal des publications scientifiques
www.congoresearchpapers.net

CRP

Impact de l'adoption des variétés améliorées de Maïs dans le territoire de Kasongo dans la province de Maniema

Joseph NDAKAISHE MWANAMULENDA, Henry MUAYILA KABIBU***

**Chef de Travaux à l'Université Pédagogique Nationale*
***Professeur à l'Université Pédagogique Nationale*

Résumé

Les innovations technologiques ont été introduites dans l'agriculture dans le but d'accroitre les rendements. L'objectif de cette étude est de déterminer l'impact de l'adoption des variétés améliorées de maïs sur les performances des exploitations agricoles familiales du territoire de Kasongo au Maniema. Pour y parvenir, une enquête a été menée auprès de 920 exploitants familiaux. L'étude a révélé que les variétés améliorées de maïs sont largement acceptées par les producteurs agricoles dans le territoire de Kasongo à hauteur de 748 soit 82, 38 %. L'analyse PSM révèle l'impact positif de l'adoption des variétés améliorées sur la productivité de maïs, la marge brute et la productivité de la main d'œuvre des adoptants.

Mots clés : Impact, Adoption, Variétés, Maïs.

Abstract

Technological innovations have been introduced into agriculture with the aim of increasing yields. The objective of this study is to determine the impact of the adoption of improved maize varieties on the performance of family farms in Kasongo territory in Maniema. To achieve this, a survey was conducted among 920 family farmers. The study found that improved maize varieties are widely accepted by agricultural producers in Kasongo territory to the tune of 748 or 82.38%. The PSM analysis reveals the positive impact of the adoption of improved varieties on maize productivity, gross margin and workforce productivity of adopters.

Key words : Impact, adoption, varieties maize

Introduction

En République Démocratique du Congo, le nombre de personnes touchées par une insécurité alimentaire aiguë est estimé à 27,3 millions, soit une personne sur trois (1/3), dont près de 7 000 000 de personnes sont prises avec des niveaux d'urgence de faim aiguë. (FAO et PAM, 2021).

Le pays regorge de potentialités agricoles, mais son secteur agricole figure parmi les moins performants en Afrique subsaharienne (BADIBANGA, T. et ULIMWENGU, 2013). Conséquence : la R.D.Congo est devenue importatrice net des produits agricoles en l'occurrence : le riz et la semoule de maïs.

Les contre-performances de l'agriculture congolaise peuvent être expliquées principalement par les faibles productivités dues principalement à la faible utilisation des variétés améliorées de semences et fertilisants (LEBAILLY, P. et al., 2014).

Ainsi, les efforts d'introduction des nouvelles variétés améliorées dans l'agriculture familiale ont été réalisés avec

succès par la FAO et le Projet PIRAM dans la Province du Maniema. (FIDA, 2020). En plus, l'adoption des variétés améliorées reste peu documentée. La plupart des études sont descriptives et qualitatives. Les études empiriques restent assez marginales. Les rares études ignorent d'importants facteurs explicatifs du comportement d'adoption des variétés améliorées dans leurs tentatives de modélisation. C'est autant dire qu'elles se distinguent par le problème de spécifications empiriques.

Ce travail se propose alors d'étudier l'impact de l'adoption des variétés améliorées de maïs en apportant l'évidence du Territoire de Kasongo dans la Province du Maniema en R.D.Congo. Bien plus, la recherche en économie de la production agricole a montré que les taux d'adoption et les facteurs influençant la décision des agriculteurs d'adopter une technologie agricole varient fortement entre les producteurs en raison de l'hétérogénéité de leurs préférences (ROUSSY et al., 2015).

D'un autre côté, plusieurs études montrent que l'adoption des semences des variétés améliorées comme le riz, le blé, le maïs et le niébé pourrait conduire à une augmentation de la production, une amélioration de la sécurité alimentaire et une augmentation du revenu des agriculteurs (AROUNA et DIAGNE, 2013).

Dans le cadre de cet article, le modèle d'appariement par score de propension est utilisé pour estimer l'effet moyen de l'adoption des variétés améliorées sur les performances des exploitations agricoles familiales et c'est ça même l'objectif de cette étude.

Matériels et Méthodes

Milieu

Le Territoire de Kasongo est une entité territoriale déconcentrée de la Province du Maniema créée par l'arrêté royal du 2 juillet 1912. Le Territoire de Kasongo est à cheval sur le fleuve Congo, qui le traverse du Sud-Est au Nord-Ouest sur une longueur de plus ou moins 200 Km. Il est situé en Latitude : 4°27′ Sud, longitude : 26°39' Est et altitude : 626m (OMASOMBO, J., 2011).

Méthodes

Données et échantillonnage

Les données utilisées dans cette étude sont issues d'une enquête-ménage agricole réalisée dans le territoire de Kasongo.

L'absence d'une base de sondage dans ce territoire, nous a amené à choisir la méthode d'échantillonnage non probabiliste volontaire. En effet, les ménages agricoles sous étude sont homogènes, ce qui est une évidence solide sur la représentativité de l'échantillon et nous rassure sur l'exactitude des résultats (GAVARD-PERRET, M. et al., 2012). Trois degrés ont été optés (MUAYILA, H., 2021). La taille de l'échantillon a été déterminée en utilisant la formule suivante :

La détermination de la taille de l'échantillon initiale

$$\mathbf{N} = \frac{\boldsymbol{Z^2\, P(1-P)}}{\boldsymbol{e^2}}$$

Avec : Une marge d'erreur de 5% soit e = 0,05 ; le niveau de confiance de 95% soit z = 1,96 ; le taux de réponses est estimé à 80%, soit r = 0,80 ; On fait recours à l'échantillonnage aléatoire simple ; comme on ne connait pas le nombre exact des producteurs du riz et de maïs, on suppose que 35 % des répondants sont producteurs du riz et de maïs, soit P = 0,35.

Par conséquent, la taille de l'échantillon final est de 920 producteurs agricoles concernés par l'enquête.

Modèle empirique d'analyse

La méthode d'appariement par score de propension (Propensity Score Matching) proposée par ROSENBAUM, P.R. et al. (1983) est utilisée pour estimer l'effet moyen de l'adoption des variétés améliorées sur les performances des exploitations agricoles familiales. Cette méthode est appliquée dans diverses études portant sur l'impact de crédit sur les bénéficiaires (PATI A.P., 2013). L'appariement par score de propension repose sur la propriété d'indépendance selon laquelle si la variable résultat (Y_0) est distribuée indépendamment de l'exposition au traitement (D)conditionnellement à un vecteur de variables (X), alors elle est aussi distribuée indépendamment de (D) conditionnellement à la distribution de ce score de propension au traitement. Cela

équivaut à admettre que $Y_0 \perp D/X \Rightarrow Y_0 \perp D/p(x)$ Cela voudrait dire que $P(x) = P(D = 1/X)$. Alors, l'effet moyen du traitement sur les traités (Average Treatment Effect on treated-ATT) pour un échantillon donné peut être estimé par :

$$ATT = E(Y_1 - Y_0 / D = 1) = E\{E\{Y_1 - Y_0 / D = 1, P(x)\}\}$$

$$= E\{E\{Y_1 / D = 1, p(x)\} - E\{Y_0 / D = 0, p(x)\} / D = 1\}$$

Résultats

Le résultat révèle l'impact positif de l'adoption des variétés améliorées sur la productivité de maïs, la marge brute et la productivité de la main d'œuvre des exploitations agricoles familiales.

Tableau 1. Analyse univariée de l'adoption des variétés améliorées

Variables	Observation	Pourcentage
Adoptez-vous une nouvelle variété de Maïs		
- Oui (1)	748	82.38
- Non (0)	160	17.62

Source : Données d'enquête (Janvier, 2021)

Le tableau 1 montre que les variétés améliorées de maïs sont largement acceptées par les producteurs agricoles dans le Territoire de Kasongo à hauteur de 748 soit 82,38 %. Hélas ! Tous ces producteurs n'en produisent pas assez car l'offre en semences améliorées de maïs est suffisamment inférieure à la demande. En effet, trois variétés sont rencontrées sur le terrain, à savoir : samaru (11%), mus (4%) et kasaï la plus dominante (85%).

Ceci est en contradiction avec l'idée répandue selon laquelle les exploitants agricoles dans l'agriculture familiale en Afrique sont retissants à l'égard de l'adoption des innovations technologiques.

Tableau 2. Analyse descriptive bivariée des variables d'intérêt

Variable	Adoption nouvelle variété de maïs		Non Adoption nouvelle variété de maïs		Différence	
	Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type	Z-value	P-value
Productivité de Maïs	4.2144	.0345	3.0881	.0830	13.41	0.0000
Marge brute	182414.6	1730.901	104087.5	4626.5	18.17	0.0000
Prod. main d'œuvre	83.0607	1.3615	47.3922	1.8389	11.63	0.0000

Source : Données d'enquête (Janvier, 2021)

La lecture de ce tableau 2 révèle qu'au seuil de 1 pourcent, les ménages agricoles ayant adopté la nouvelle variété ont en moyenne la productivité, la marge brute et la productivité de la main d'œuvre supérieure aux ménages agricoles ne l'ayant pas adopté.

Tableau 3. Résultats de la Méthode d'appariement par Score de Propension (Maïs)

Variables d'intérêt	**Méthodes**	**ATT**	**Std. Err**	**T-test**
Productivité de maïs	Nearest matching	117.526***	45.052	2.609
	Radius matching	105.000*	75.000	1.400
	Kernel matching	121.258***	23.518	5.156
	Stratification matching	135.777***	15.430	8.799
Marge Brute	Nearest neighbor	75780.883***	20422.216	3.711
	Radius matching	71825.000***	35642.224	2.015
	Kernel matching	83271***	20231.672	4.116
	Stratification matching	87846.156***	9329.285	9.416
Productivité de la main d'œuvre	Nearest neighbor	46.251**	21.769	2.125
	Radius matching	33.929**	22.169	1.530

	Kernel matching	40.486***	13.291	3.046
	Stratification matching	35.823***	8.739	4.099
Crs/Maïs (Efficacité Technique Globale)	Nearest neighbor	0.003	0.012	0.286
	Radius matching	-0.090	0.032	-2.832
	Kernel matching	0.003	0.011	0.307
	Stratification matching	0.003	0.013	0.273
Vrs/Maïs (Efficacité technique Pure ou Variable)	Nearest neighbor	0.031	0.016	1.928
	Radius matching	0.091	0.036	2.494
	Kernel matching	0.031	0.016	1.903
	Stratification matching	0.031	0.017	1.855

***=signification à 1%, **=signification à 5% et *=signification à 10%

Source : Données d'enquête (Janvier, 2021).

Les résultats de ce tableau 3, montrent que l'adoption de la nouvelle variété de maïs impacte positivement les performances des exploitations agricoles. En effet, si l'on considère la productivité de maïs comme variable d'intérêt, les résultats avancent que l'effet moyen de l'adoption de la nouvelle variété de maïs sur la productivité de maïs des exploitations qui ont adopté et est de l'ordre de 117 (seuil de 1 pourcent), sous la méthode de plus proche voisin de 105 (seuil de 10 pourcent), sous d'appariement par la fonction de radius de 121 (seuil de 1 pourcent), sous la fonction de Kernel de 135 (seuil de 1 pourcent) sous l'appariement par la fonction Stratification matching. On peut observer que l'impact de l'accès au crédit se situe dans l'intervalle de 105 à 135. Les valeurs d'ATT obtenues étant proches, on peut donc confirmer l'hypothèse d'indépendance conditionnelle. Ces résultats confirment l'hypothèse selon laquelle l'adoption de la nouvelle variété de maïs améliore la productivité agricole. Ces résultats sont les mêmes que ceux obtenus par BEAUDOIN (2011).

Les résultats montrent que ; l'adoption de la nouvelle variété de maïs impacte positivement les performances des exploitations agricoles. De ce fait, si on considère encore la marge brute comme variable d'intérêt, le résultat montre que l'effet moyen de l'adoption de la nouvelle variété de maïs sur la marge brute des exploitations qui a adopté cette variété par la méthode de plus proche voisin au seuil de 1 pourcent de Nearest de l'ordre de 75.780 FC (soit 38 dollars Américains) ; pour l'appariement de Radius de 71.825 FC (soit 36 dollars Américains) ; sous fonction de Kernel de l'ordre de 83.271 FC (soit 42 dollars Américains) et sous fonction de Stratification de l'ordre de 87.846 (soit 44 dollars Américains). Cet impact à l'adoption est observé à l'intervalle de 38 à 44. Les valeurs de l'ATT, comme elles sont proches, ont confirmé l'hypothèse, selon laquelle l'adoption de la nouvelle variété de maïs améliore la rentabilité de la production de maïs dans le Territoire de Kasongo. Ces résultats sont similaires à ceux obtenus par MUAYILA (2012) et FALL (2006).

De même, pour la productivité de la main d'œuvre, les résultats montrent que l'adoption de la nouvelle variété de maïs a un effet positif sur la performance chez les producteurs agricoles par l'utilisation de la main d'œuvre. Ces résultats montrent aussi que la moyenne de l'utilisation de la main d'œuvre est de 4,6 personnes par la méthode de Nearest ; 3,3 personnes par la méthode de Radius ; 4 personnes par la méthode de Kernel et 3,5 personnes par la méthode de Stratification matching. Ce qui confirme l'hypothèse selon laquelle l'adoption de la nouvelle variété de maïs impacte positivement la productivité de la main d'œuvre. Cet impact est confirmé par les valeurs de l'ATT qui sont trop proches.

L'efficacité technique globale (Crs) n'impacte pas les producteurs ayant adopté la nouvelle variété de maïs, tandis que l'efficacité technique pure ou variable (Vrs) a un impact positif sur la performance des producteurs ayant adopté la nouvelle variété de maïs.

Tableau 4. Scores de propension d'adoption de nouvelle variété de Maïs

Pourcentage	Smallest		
1% .2095911	.1517447		
5% .459979	.1567057		
10% .7640748	.1648491	Obs.	523
25% .9852815	.1778815	Summe de Wgt.	523
50% .9999068		Moyenne	.9332846
	Largest	Std. Dev.	.1726056
75% .9999991	1		
90% 1	1	Variance	.0297927
95% 1	1	Skewness	-2.979588
99% 1	1	Kurtosis	11.08765

Source : Données d'enquête (Janvier, 2021).

Le tableau 4 représente la distribution des scores de propension d'adoption de la nouvelle variété de maïs. Ce tableau montre que la condition d'équilibre est respectée eu égard au pourcentage obtenu.

Discussion

Le modèle PSM révèle que, l'adoption des variétés améliorées de maïs impacte positivement les performances des exploitations agricoles familiales. En effet, si l'on considère la productivité de maïs, les résultats démontrent que, la variable d'intérêt a un effet moyen d'adoption sur les exploitants de riz de Kasongo qui ont adopté la nouvelle variété des riz à l'ordre 1.858 kg par rapport à la fonction de Neighbor (au seuil de 1 pourcent), sous la méthode de plus proche voisin, sous l'appariement de fonction de Kernel qui est de 2853 kg. Les valeurs de l'ATT comme elles sont proches, confirment l'hypothèse selon laquelle, l'adoption améliore la rentabilité de la main d'œuvre des adoptants. Ces résultats sont les mêmes que ceux obtenus par BEAUDOIN, D. (2011). Les résultats avancent que l'effet moyen de l'adoption sur la marge brute des exploitations qui ont adopté les variétés améliorées est de l'ordre de 3.72e+06 (seuil de 1 pourcent), sous la méthode de plus proche voisin, sous l'appariement par fonction de Kernel et la stratification matching respectivement de 5.71e+06 et 2.35e+06. Ce qui confirme l'hypothèse qui de note que l'adoption de la nouvelle variété de maïs impacte positivement la marge brute des exploitants agricoles. Cet impact est confirmé par les valeurs de l'ATT qui sont trop proches.

La productivité de la main d'œuvre impacte négativement de -430 (seuil de 10 pourcents), sous l'appariement par la fonction de Nearest neighbor et -144 (seuil de 5 pourcents), sous fonction de Kernel. On peut observer que l'impact de l'adoption à la nouvelle variété de maïs se situe dans l'intervalle de -2911 à -924 (au seuil 1 pourcent) respectivement de la fonction de Radius et stratification matching. Les valeurs d'ATT obtenues étant proches, on peut donc confirmer l'hypothèse d'indépendance conditionnelle. Ces résultats confirment l'hypothèse selon laquelle l'adoption de la nouvelle variété de maïs améliore la rentabilité agricole.

Ces résultats sont similaires à ceux obtenus par MUAYILA (2012), de même que FALL (2006) et de MUJINGA (2019).

Conclusion

Le présent article évalue l'impact de l'adoption des variétés améliorées de maïs sur les performances des exploitations agricoles familiales basées dans le Territoire de Kasongo, Province du Maniema en R.D. Congo. La méthode d'appariement par score de propension a été utilisée pour l'évaluation de l'impact de l'adoption. Les données sont en coupe instantanée et collectées auprès de 920 producteurs agricoles pour la période allant du 20 Janvier au 23 Mars 2021.

Les variétés améliorées de maïs sont largement acceptées par les producteurs agricoles dans le Territoire de Kasongo à hauteur de 748 soit 82, 38 % Hélas ! Tous ces producteurs n'en produisent pas assez car l'offre en semences améliorées de maïs est suffisamment inférieure à la demande.

Ainsi, les résultats du modèle PSM révèlent l'impact positif de l'adoption des variétés améliorées sur la productivité, la marge brute et la productivité de la main d'œuvre.

Références bibliographiques

ARROUNA, A. et DIAGNE, A. (2013). Impact de la production de semence riz sur le rendement et le revenu des ménages agricoles : une étude de cas du Bénin. Public.

BADIBANGA, T. et ULIMWENGU, J. (2013). *Introduction : l'agriculture est un enjeu stratégique pour la République démocratique du Congo. Développement de l'agriculture en RDC : contraintes et opportunités* ». Dounia 6 : 8-11. CISRI-L 'Harmattan.

BEAUDOIN, D. (2011). *Impact de la pluriactivité du ménage sur la situation financière en période d'établissement en agriculture*, (Mémoire d'études supérieures et maîtrise en économie rurale). Université Laval Québec.

FALL, A. A. (2006). *Impact du crédit sur le revenu des riziculteurs de la vallée du fleuve Sénégal* (Thèse doctorat inédit). Montpellier – ED 231

FIDA (2020). *PIRAM, Project Completion Report, project: agricultural development: integrated agricultural rehabilitation programme in the Maniema province.* RDC: FIDA

GAVARD-PERRET, M., GOTTELAND, D., HAON, C. (2012). *Méthodologie de la recherche en sciences de gestion : réussir son mémoire ou sa thèse, 2ème édition.* Montreuil : Pearson.

LEBAILLY PHILIPPE, MICHELA BAUDOUIN et NTOTOC ROGER. (2014). «Quel développement agricole pour la RDC ?», dans *Conjonctures congolaises*.

MUAYILA, K. (2012). *Credit contraints, Production Efficiency and Economic welfare of farm-households in Hinterland of Kinshasa, Democratic Republic of Congo*. (Dissertation presented in partial fulfilment) Katholieke Universiteit Leuven, Belgium.

MUJINGA, K. (2019). *Dynamiques Associatives et Performance de l'Agriculture Familiale dans le territoire de Luiza au Kasaï central.* (Thèse de doctorat inédit) UPC-Kinshasa.

OMASOMBO TSHONDA J. (2011). *Maniema : espace et vie.* Bruxelles : Ed. le Cri.

PATI A. P. (2013). "Impact of Microfinance on Women Empowerment in the Matrilineal Tribal Society of India: An Analysis Using Propensity Score Matching and Difference-in-Difference". *International Journal of Rural Management*, Vol.9. No.1 April 2013.

ROUSSY, C., RIDIER, A. et CHAIB, K. (2015). Adoption d'innovations par les agriculteurs : rôle des perceptions et des préférences. *Working Paper SMARTLERECO* N°15-03.WP15-03. (consulté le 21 septembre 2020).